

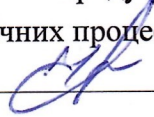
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біолого-технологічний факультет

**Спеціальність
181 «Харчові технології»**

«Допускається до захисту»

Завідувач кафедри безпеності та якості
харчових продуктів, сировини і
технологічних процесів

доцент  С.В. Чернюк

«15» 05 2026 року

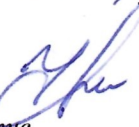
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА МЕДОВУХИ»

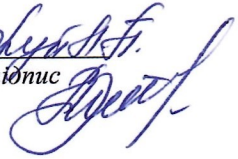
Виконав:

Білоцерківський Богдан Романович 

прізвище, ім'я, по батькові, підпис

Керівник: доцент Чернюк С.В. 

вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Рецензент  

вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Білоцерківський Богдан, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	2
Завдання на кваліфікаційну роботу здобувачу.....	3
АНОТАЦІЯ.....	4
ANNOTATION.....	5
Відгук керівника роботи.....	6
Рецензія.....	7
ВСТУП... ..	8
Розділ 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	10
1.1 Обґрунтування вибору запланованого асортименту...	10
1.2 Підбір і вимоги до сировини.....	12
1.3 Технологічний розрахунок	16
1.4 Підбір та розрахунок технологічного обладнання.....	19
1.5 Опис технології.....	25
Розділ 2. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ЗАПЛАНОВАНОГО АСОРТИМЕНТУ.....	28
Розділ 3. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....	31
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.....	33
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	37

АНОТАЦІЯ

Білоцерківський Богдан Романович

«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА МЕДОВУХИ»

Кваліфікаційна робота присвячена розробці технології виробництва медовухи з підвищеною біологічною цінністю. У роботі розглянуто сучасні тенденції розвитку харчової промисловості, пов'язані зі створенням натуральних слабоалкогольних напоїв функціонального призначення на основі природної сировини. Обґрунтовано доцільність виробництва медовухи як традиційного ферментованого напою з високими органолептичними та харчовими властивостями.

Досліджено особливості вибору основної та допоміжної сировини для виробництва медовухи, визначено вимоги до якості меду, води, дріжджів і рослинних компонентів. Розроблено рецептуру напою із використанням натурального меду, малини, імбиру та кориці, що забезпечують підвищений вміст біологічно активних речовин і антиоксидантів.

У роботі проведено технологічні розрахунки виробництва 100 дал медовухи, визначено цукристість суслу, прогнозований вміст етилового спирту та необхідні обсяги сировини. Розроблено параметричну й апаратурно-технологічну схеми виробництва, підібрано основне технологічне обладнання та обґрунтовано оптимальні режими перебігу технологічного процесу.

Окрему увагу приділено питанням контролю якості та безпечності продукції. Розглянуто основні етапи технологічного контролю, мікробіологічного моніторингу та впровадження системи НАССР. Проаналізовано екологічні аспекти виробництва, зокрема раціональне використання водних і енергетичних ресурсів, а також можливість утилізації органічних відходів.

Проведено оцінку економічної ефективності виробництва медовухи. Встановлено, що запропонована технологія є економічно доцільною, а рівень рентабельності виробництва становить близько 182 %, що свідчить про перспективність впровадження розробленої технології у харчову промисловість.

Кваліфікаційна робота містить 39 сторінок, 7 таблиць, 2 рисунки та 26 літературних джерел.

Ключові слова: медовуха, мед, слабоалкогольний напій, технологія виробництва, біологічна цінність, бродіння, якість продукції, НАССР, екологізація, економічна ефективність.

ANNOTATION

Bohdan Bilotserkivsky

"ORGANIZATION OF MEAD PRODUCTION"

The qualification work is devoted to the development of a technology for the production of mead with increased biological value. The work considers modern trends in the development of the food industry related to the creation of natural low-alcohol drinks of functional purpose based on natural raw materials. The feasibility of producing mead as a traditional fermented drink with high organoleptic and nutritional properties is substantiated.

The features of the choice of the main and auxiliary raw materials for the production of mead have been studied, the requirements for the quality of honey, water, yeast and plant components have been determined. The recipe for the drink has been developed using natural honey, raspberries, ginger and cinnamon, which provide an increased content of biologically active substances and antioxidants.

The work carried out technological calculations for the production of 100 dal of mead, determined the sugar content of the wort, the predicted content of ethyl alcohol and the required volumes of raw materials. A parametric and instrumental-technological scheme of production was developed, the main technological equipment was selected and the optimal modes of the technological process were substantiated.

Special attention was paid to the issues of quality control and product safety. The main stages of technological control, microbiological monitoring and implementation of the HACCP system were considered. The environmental aspects of production were analyzed, in particular the rational use of water and energy resources, as well as the possibility of recycling organic waste.

An assessment of the economic efficiency of mead production was carried out. It was established that the proposed technology is economically feasible, and the level of profitability of production is about 182%, which indicates the prospects for the implementation of the developed technology in the food industry.

The qualification work contains 39 pages, 7 tables, 2 figures, and 26 literary sources.

Keywords: mead, honey, low-alcohol beverage, production technology, biological value, fermentation, product quality, HACCP, ecologization, economic efficiency.

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу сучасних тенденцій розвитку харчової промисловості, зокрема створенню продуктів із підвищеною біологічною цінністю, використанню натуральної сировини та впровадженню інноваційних виробничих технологій [16, 17]. Одним із перспективних напрямів у цій галузі є виробництво слабоалкогольних напоїв на основі природних компонентів, таких як мед [23, 25]. Ці напої поєднують високі харчові характеристики та функціональні властивості.

Медовуха, як традиційний ферментований напій, має глибоке історичне коріння й важливе значення в культурній спадщині багатьох народів [2, 14]. У сучасному контексті вона отримує нове значення, зумовлене зростаючим інтересом до натуральних продуктів і напоїв із мінімальною обробкою [13]. Завдяки розвитку технологій з'являється можливість вдосконалення рецептур, оптимізації процесів бродіння та підвищення якості кінцевого продукту. Особливий акцент робиться на створенні медовухи з підвищеною біологічною цінністю. Це передбачає збереження корисних властивостей меду, збагачення продукту біологічно активними компонентами та забезпечення високих органолептичних характеристик. У зв'язку з цим актуальним є визначення оптимальних технологічних параметрів виробництва, відбір якісної сировини та ефективних допоміжних матеріалів, а також розробка заходів із контролю якості й безпечності продукції [19, 23].

Метою нашої кваліфікаційної роботи є розробка та обґрунтування технології виробництва слабоалкогольного напою на основі меду, що характеризується підвищеною біологічною цінністю.

Для досягнення цієї мети поставлено такі основні **завдання**:

- обґрунтування вибору асортименту продукції та доцільності виробництва медовухи;
- вибір сировини та встановлення вимог до її якості;
- проведення технологічних розрахунків виробничого процесу;

- відбір і обґрунтування вибору технологічного обладнання;
- розробка та опис технологічної схеми виробництва медовухи;
- визначення заходів контролю якості та безпечності продукції;
- аналіз екологічних аспектів виробничого процесу;
- оцінка економічної ефективності впровадження запропонованої технології.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення слабоалкогольного напою на основі меду.

Предметом дослідження визначено технологічні параметри, особливості рецептури та ключові фактори, що впливають на якість і біологічну цінність медовухи.

Структура роботи узгоджується з поставленими завданнями. Вона складається з вступу, чотирьох основних розділів, висновків і списку використаних джерел.

Перший розділ, «Технологічна частина», присвячений обґрунтуванню асортименту продукції, вимогам до вибору сировини й допоміжних матеріалів, проведенню технологічних розрахунків, добору обладнання та опису технологічного процесу виробництва медовухи.

У другому розділі висвітлюються питання контролю якості та безпечності продукції. Розглядаються основні показники якості, методи контролю й заходи забезпечення відповідності продукції нормативній документації.

Третій розділ фокусується на екологічних аспектах виробництва. Аналізуються питання раціонального використання ресурсів, мінімізації відходів і зниження негативного впливу на довкілля.

Четвертий розділ містить аналіз економічної ефективності запропонованої технології, що дозволяє оцінити її доцільність і перспективність реалізації.

У висновках підсумовуються результати дослідження

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Обґрунтування вибору запланованого асортименту

Медовуха – це традиційний алкогольний напій, який отримують через процес ферментації медового сусла. Його виробляють як у приватних господарствах, так і на малих підприємствах. Відмінності між сортами медовухи полягають у співвідношенні меду та води, додаванні прянощів чи фруктів, а також у специфіці приготування сусла [14, 19]. Популярність цього напою в Європі зумовлена використанням виключно натуральних та високоякісних складових. З огляду на це, останніми роками спостерігається зростання обсягів виробництва та підвищення уваги до оптимізації технологічних підходів [13].

Якісні характеристики медовухи значною мірою обумовлені сортом меду, який використовується для бродіння. Аналіз ароматичних компонентів є одним із ключових критеріїв при оцінці напою. Вміст гідроксиметилфурфуролу, що формується внаслідок реакції Майяра, а також фенольних сполук, є залежним від типу застосованого меду [20]. Крім того, антиоксидантні властивості напою безпосередньо корелюють з його кількісним та якісним складом [26].

Медовуха, яка також відома під назвами метеглін, гідромель, агуамієль чи огол, не завжди домінуюча на ринку. Це ферментований алкогольний продукт, приготований на основі водно-медової суміші. Його історія сягає тисячоліть: припускається, що медовуху почали виготовляти ще приблизно у 7000 році до н.е., що робить її одним із найбільш давніх алкогольних напоїв [2, 25].

Через високу концентрацію простих цукрів (зокрема фруктози та глюкози), мед потребує розведення перед початком бродіння. Стандартні пропорції меду до води зазвичай варіюються у межах 1:0,5; 1:1; 1:2 або 1:3, що прямо впливає на час ферментації та кінцеву структуру напою. Рецептúra може суттєво відрізнятися за вмістом меду. Процес бродіння, як правило, триваліший, ніж у більшості інших алкогольних напоїв, і може розтягуватися

на кілька місяців. Значущими факторами також є тип меду, склад середовища та обраний штам дріжджів. Змінюючи ці параметри, можна отримати різні варіації напою – від легких і сухих, схожих на вино, до концентрованих солодких десертних версій. Тривале витримування у плящі може надати напою легку газованість. Додавання ароматичних домішок (гвоздики, кориці, мускатного горіха, орегано, ромашки, лаванди) чи плодово-ягідних компонентів (ожини, суниці, малини) формує унікальний смаковий профіль [23].

Оцінювання якості медовухи проводять за такими критеріями, як колір, букет та смак. Колірна палітра напою може коливатися від майже прозорої до насичено-бурштинової. Для виробництва переважно обирають світлі сорти меду, оскільки темні можуть спричиняти появу небажаних відтінків смаку після ферментації.

Наукові дослідження демонструють, що дріжджі виду «*Saccharomyces cerevisiae*», зокрема ті, що були виділені з поверхні ананасів, виявляють високу здатність до ферментації та стійкість до рівня етанолу до 12%, що підтверджує їхню придатність для приготування медовухи. Ферментація передбачає введення дріжджів у розведений мед при рН у діапазоні 2,5–6 та температурі 18–30 °C, з варіативною тривалістю процесу. Перед початком бродіння може застосовуватися пастеризація меду. У традиційних методиках дріжджі додають напряду в сусло, що є простим і доступним способом. Застосування іммобілізованих дріжджів змінює метаболізм: вони продукують менше спирту, але збільшують кількість ароматичних речовин [11, 19].

Для прискорення процесу ферментації часто вносять вітамінні комплекси, мінерали, азотисті сполуки та інші поживні елементи. Наприклад, без додаткових факторів стимуляції росту бродіння деяких різновидів меду може відбуватися з великою затримкою або не розпочатися зовсім. Кислотність коригується шляхом додавання органічних кислот, а внесення діамонійфосфату сприяє ефективнішому засвоєнню азоту та скороченню

загального часу бродіння. Це також має вплив на інтенсивність формування ароматичних компонентів [23].

Формування смаку медовухи в основному визначається типом меду, тоді як додаткові складники збагачують його ароматичну гаму. У ході бродіння дріжджові культури синтезують різноманітні речовини – органічні кислоти, спирти, естери та інші сполуки, що формують букет напою. Водночас можуть з'являтися й небажані продукти, які негативно впливають на смакові якості. Незважаючи на це, ферментовані напої на основі меду мають значний потенціал для подальшого розвитку та вдосконалення.

Мед та напої з нього мають глибоке культурне підґрунтя. У скандинавській міфології він асоціювався з мудрістю, у кельтській традиції – з ритуалами сакрального значення, а в Середньовіччі Європи був символом достатку та невід'ємною частиною святкувань. У деяких регіонах, як, наприклад, в Ефіопії, медовуха досі зберігає важливість у весільних обрядах. Її значущість відображена у численних переказах, де їй приписують як цілющі, так і навіть магічні властивості.

1.2 Підбір і вимоги до сировини

Якість готової медовухи значною мірою залежить від правильного вибору сировини та її відповідності встановленим вимогам. Основною вихідною речовиною для виготовлення медовухи є мед, вода та дріжджі. Окрім того, у процесі приготування можуть застосовуватися допоміжні речовини, як-от поживні добавки, регулятори кислотності, приправи та плодово-ягідна сировина.

Мед є головним складником медовухи, який зумовлює її смакові, ароматичні та біологічні властивості. Для виробництва варто застосовувати натуральний бджолиний мед, що відповідає вимогам чинних стандартів якості [5]. Найбільш придатними є світлі сорти меду (акацієвий, липовий, квітковий), оскільки вони гарантують приємний смак і запах готового напою [20].

До головних вимог до меду належать:

- відсутність чужорідних домішок і ознак бродіння;
- властивий смак і запах без сторонніх присмаків;
- масова частка вологи не більше 20 %;
- відсутність отруйних речовин, антибіотиків і пестицидів;
- відповідність мікробіологічним показникам;
- невисокий вміст гідроксиметилфурфуролу, що вказує на свіжість

продукту.

За органолептичними показниками мед є доволі мінливим продуктом та має свої органолептичні ознаки. Його основні критерії, згідно ДСТУ 4497:2005, вказані у таблиці 1 та таблиці 2 [5].

Таблиця 1

Органолептичні показники меду натурального [5]

Показники	Характеристика
Аромат	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків
Колір	Безколований, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками
Кристалізація	Від дрібнозернистої до крупнозернистої
Консистенція	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна
Механічні домішки	Не дозволені
Ознаки бродіння (закисання)	Не дозволені

Примітка 1. Для меду з каштану, тютюну дозволено гіркуватий присмак. У квітковому меді з домішками пади дозволено гіркуватий або кислуватий присмак.

Примітка 2. До механічних домішок належать видимі природні небажані домішки (мертві бджоли та їх частки личинки бджіл, шматочки стільників) та видимі сторонні (зола, пил, пісок, солома, волосся, рослинні волокна тощо). За наявності в меді природних небажаних домішок, продукт не реалізують, його треба очистити. У разі забруднення сторонніми домішками мед бракують.

Таблиця 2

Показники якості меду згідно до ДСТУ 4497-2005 [5]

Назва показника	Мед вищого гатунку	Мед першого гатунку	Похибка методу, %
Результат пилкового аналізу	Наявність пилкових зерен	Наявність пилкових зерен	-
Масова частка води, %, не більше	18,5	21,0	2,0
Видовий склад пилкових зерен, %, не менше*	10,0	10,0	—
Масова частка сахарози (до безводної речовини), % не більше	3,5	6,0	10,0
Масова частка відновлювальних цукрів (до безводної речовини), %, не менше	80,0	70,0	10,0
Кислотність, мл-екв. Гідроокису натрію (0,1 моль/дм ³) на 1 кг, не більше	40,0	50,0	10,0
Діастиазне число (до безводної речовини), од. Готе, не менше	15,0	10,0	10,0
Вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ), мг на 1 кг, не більше	10,0	25,0	15,0
Вміст проліну, мг на 1 кг, не менше	300	300	10,0
Електропровідність, мС/см	0,2—1,0	0,2—1,5	4,0
Якісна реакція на наявність паді	Негативна або молочно-біла каламуть		-

Вода є важливою складовою і застосовується для приготування медового сусла. Вона має відповідати нормам до питної води ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [1, 7].

Головні параметри якості води:

- відсутність стороннього запаху та присмаку;
- прозорість і безбарвність;
- помірна жорсткість (м'яка або середньої жорсткості);
- відсутність патогенних мікроорганізмів;

– відповідний рівень мінералізації.

Якість води впливає на активність дріжджів, темп бродіння та кінцеві властивості напою.

Для забезпечення процесу спиртового бродіння у виготовленні медовухи задіюють дріжджі виду *Saccharomyces cerevisiae*, які повинні відповідати вимогам діючих технічних умов, зокрема ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови або подібних нормативних актів [6, 11].

Додаткова сировина та матеріали

Додаткова сировина, що застосовується у рецептурі медовухи (плодово-ягідна, пряно-ароматична та технологічні добавки), повинна відповідати критеріям безпечності, якості та забезпечувати формування органолептичних і функціональних характеристик готового виробу [16, 23].

Малина долучається для насичення напою біологічно активними речовинами, зокрема вітамінами, антиоксидантами та органічними кислотами.

А також сюди відносять пряно-ароматичну сировину (імбир, кориця), корицю, рослинні добавки (м'ята чи меліса), коректори кислотності (лимонна кислота) та поживні добавки (діамонійфосфат).

Уся сировина та допоміжні матеріали мають:

- відповідати вимогам чинних нормативних документів (ДСТУ, ТУ);
- мати підтверджену якість та походження;
- бути безпечними для здоров'я споживачів;
- не містити сторонніх домішок і шкідливих речовин;
- зберігатися у відповідних умовах, що унеможливають псування.

Особливу увагу варто приділяти санітарно-гігієнічним показникам сировини, оскільки вони прямо впливають на безпечність готової продукції [8].

Правильний вибір якісної сировини та дотримання вимог до неї є вирішальними факторами у виготовленні медовухи з підвищеною

біологічною цінністю. Застосування натурального меду, якісної води, активних дріжджів і раціонально підібраних допоміжних складників гарантує отримання виробу з високими органолептичними показниками, стабільною якістю та підвищеною поживною цінністю.

1.3 Технологічний розрахунок

Технологічний розрахунок є істотним етапом при організації виробництва медовухи, оскільки він дозволяє точно визначити необхідні обсяги основної й допоміжної сировини, зважити цукристість сусла, обчислити вміст спирту в готовому продукті, а також раціоналізувати витрати води та врахувати технологічні втрати. Розрахунки гарантують точність у виробництві та стабільність якості напою, що надзвичайно значуще при виготовленні продукту з підвищеною біологічною цінністю [9, 17].

У таблиці 3 подано склад сировини та допоміжних складників для виготовлення 100 дал (1000 л) медовухи.

Таблиця 3

Склад сировини та допоміжних матеріалів

Компонент	Кількість на 100 дал	Примітка
Вода питна	827 л	для розведення меду і створення сусла
Мед натуральний	200 кг	джерело цукрів, ферментів, мінералів, вітамінів
Дріжджі <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	3,0 кг	активне бродіння, формування спирту та ароматичних сполук
Імбир свіжий	5 кг	природний імуностимулятор, аромат
Малина	50 кг	джерело вітаміну С та антиоксидантів
Лимонна кислота	2,0 кг	регулювання рН, забезпечує оптимальні умови для бродіння
Кориця	1,0 кг	ароматизатор, антимікробні властивості
Діамонійфосфат	1,0 кг	джерело азоту для дріжджів, прискорює бродіння

Основною сировиною є натуральний мед, який забезпечує цукристість сусла, ферменти, мінерали та вітаміни [19]. Вода застосовується для розведення меду та створення оптимального середовища для бродіння. Дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* є біологічно активним складником, який формує спирт, органолептичні властивості та букет напою. Додатково використовуються ягоди малини, імбир і кориця для збагачення виробу антиоксидантами, вітаміном С та пряно-ароматичними складниками, а також лимонна кислота і діамонійфосфат для корекції рН та стимуляції процесу бродіння.

Розрахунок цукристості сусла та вмісту спирту

1. Суша речовина меду:

$$200 \text{ кг} \times 0,8 = 160 \text{ кг}$$

2. Суша речовина імбиру (20 %):

$$5 \text{ кг} \times 0,2 = 1 \text{ кг}$$

3. Суша речовина малини (10 %):

$$50 \text{ кг} \times 0,1 = 5 \text{ кг}$$

Загальна кількість сухої речовини:

$$160 + 5 + 1 = 166 \text{ кг}$$

Цукристість сусла (%):

$$\text{Цукристість} = 166 \text{ кг} / 1000 \text{ л} \times 100 = 16,6\%$$

Теоретична кількість етилового спирту:

$$160 \text{ кг цукру} \times 0,51 = 81,6 \text{ кг спирту}$$

Переведення в літри:

$$81,6 / 0,789 = 103,4 \text{ л спирту}$$

Об'ємна частка спирту з урахуванням втрат (35 %):

$$103,4 \times 0,65 = 67 \text{ л та } 6,7 \% \text{ об.}$$

По визначення складу сировини здійснено загальний розрахунок цукристості сусла та вмісту спирту у кінцевому напої. Суша речовина меду складала 160 кг, суша речовина малини – 5 кг, суша речовина імбиру – 1 кг. Загалом кількість сухих речовин становить 166 кг, що дає цукристість сусла

16,6 %. Теоретичний вихід етилового спирту складає 81,6 кг, що при переведенні у літри дає 103,4 л. З огляду на технологічні втрати (35 %) об'ємна частка спирту у готовому напої складає 6,7 %, яка відповідає заявленій міцності продукту (5–7 % об.) [18].

Обчислення потреби у воді для розведення сусла показало, що при обсязі кінцевої продукції 1000 л та врахуванні об'єму меду (143 л) та інших твердих складників (30 л) необхідно додати близько 827 л води.

Вода для розведення

Загальний обсяг: 1000 л

Об'єм меду (густина 1,4 кг/л):

$$200 / 1,4 = 143 \text{ л}$$

Інші тверді складники (малина, імбир, кориця): = 30 л

Потрібна вода:

$$1000 - (143 + 30) = 827 \text{ л}$$

Технологічні втрати при виготовленні беруть бродіння (3–5 %), фільтрацію (2–3 %) і розлив (1–2 %), що у сумі складає 7–10 %. Тому для отримання 1000 л готової продукції, з урахуванням цих втрат необхідний обсяг сусла становить приблизно 1087 л.

Втрати при виготовленні

Бродіння: 3–5 %

Фільтрація: 2–3 %

Розлив: 1–2 %

Загальні втрати: 7–10 %

Необхідний обсяг сусла для отримання 1000 л готової медовухи:

$$1000 / 0,92 = 1087 \text{ л}$$

Тривалість технологічного процесу наведено у таблиці 4. Головне бродіння триває 10–14 діб, доброджування та освітлення – 10–20 діб, що забезпечує загальний цикл виробництва від 20 до 30 діб. Цей період є оптимальний для отримання напою з високою біологічною цінністю, а також сталими органолептичними властивостями.

Тривалість технологічного процесу

Етап	Тривалість
Головне бродіння	10–14 діб
Доброджування та освітлення	10–20 діб
Загальний цикл	20–30 діб

Так, виконаний технологічний розрахунок дає змогу чітко визначити усі параметри виготовлення 100 дал медовухи з покращеною біологічною цінністю. Запропонована рецептура та кількість сировини гарантують отримання напою з найкращою цукристістю і вмістом спирту 5–7 % об., значною антиоксидантною дією та сталими смаковими характеристиками [18]. Усі стадії виготовлення контролюються, що дає змогу отримати кінцевий товар високої якості та безпечності для споживача.

1.4 Підбір та розрахунок технологічного обладнання

Добір технологічних апаратів є суттєвим кроком у налагодженні виготовлення медовухи, оскільки від правильного вибору машин залежить результативність технологічного ходу, якість кінцевого виробу, а також ощадливість виробництва. Апаратура добирається з огляду на потужність підприємства (100 дал), фізико-хімічних властивостей сировини і специфіки технології випуску [10].

Для виготовлення медовухи застосовують стандартне оснащення харчової галузі, призначене для замішування сусла, здійснення бродіння, очищення, фільтрації та пакування готового товару [19].

Для виробництва медовухи продуктивністю 100 дал необхідно підібрати комплекс технологічного обладнання, який забезпечить виконання всіх операцій виробничого процесу, починаючи від підготовки сировини і закінчуючи фасуванням готової продукції. Підбір обладнання здійснюється з урахуванням продуктивності підприємства, фізико-хімічних властивостей

сировини, вимог до санітарної обробки та можливості автоматизації технологічних операцій [10].

На рисунку 1 наведено параметричну схему виробництва медовухи, яка використовується для визначення основних стадій технологічного процесу та встановлення необхідного комплексу обладнання. Схема дозволяє визначити послідовність руху сировини і напівпродуктів між окремими апаратами, а також обґрунтувати вимоги до їх продуктивності та місткості.



Рис. 1 Параметрична схема технологічного процесу виробництва медовухи

Відповідно до прийнятої технологічної схеми для виробництва медовухи продуктивністю 100 дал до складу виробничої лінії включено комплекс основного та допоміжного обладнання, який забезпечує виконання всіх технологічних операцій від приймання сировини до фасування готової продукції. До складу лінії входять ємності для зберігання сировини, сусловарильний котел, теплообмінник для охолодження сусла, ферментаційні

апарати, ємність для доброджування, фільтраційне обладнання, резервуар для готової продукції та лінія розливу. Вибір кожного апарата здійснювався з урахуванням продуктивності підприємства, необхідної місткості, конструкційних особливостей, енергоефективності, можливості проведення санітарної обробки та відповідності санітарно-гігієнічним вимогам харчової промисловості [10, 12].

Ємність для зберігання сировини призначена для накопичення меду та води перед початком технологічного процесу. Її об'єм прийнято з певним запасом відносно обсягу готової продукції, що забезпечує безперервність виробництва та створює необхідний резерв сировини. Для даного виробництва прийнято резервуар місткістю 1,5 м³ марки РВС-1,5.

Для приготування сусла використовується сусловарильний котел ВКП-1200 об'ємом 1,2 м³. Його місткість забезпечує одноразове завантаження всієї кількості сировини, необхідної для виробництва однієї партії медовухи. Конструкція апарата передбачає можливість нагрівання та перемішування суміші, що сприяє рівномірному розчиненню меду та отриманню однорідного сусла.

Після приготування сусла необхідно забезпечити його швидке охолодження до температури внесення дріжджів. Для цього обрано пластинчастий теплообмінник Alfa Laval M6 продуктивністю 1000 л/год. Його продуктивність відповідає обсягу виробництва та дозволяє здійснювати охолодження без затримок технологічного процесу.

Основним обладнанням виробничої лінії є ферментери, у яких відбувається процес спиртового бродіння. Розрахунок їх місткості виконували виходячи із запланованого обсягу виробництва 1000 л готового продукту. Оскільки під час бродіння відбувається інтенсивне виділення вуглекислого газу та утворення піни, необхідно передбачити резервний вільний об'єм у межах 10–15 % від загального об'єму апарата.

Розрахунковий об'єм ферментера визначають за формулою:

$$V = 1000 \times 1,1 = 1100 \text{ л.}$$

Отримане значення округлюють до найближчого стандартного типорозміру, тому для виробництва прийнято ферментери місткістю 1,0–1,2 м³. Для забезпечення безперервності роботи підприємства та можливості почергового завантаження і розвантаження апаратів встановлюють два ферментери марки ЦКТ-1000 місткістю по 1,0 м³ кожний. Така схема дозволяє одночасно проводити бродіння різних партій продукту та раціонально використовувати виробничі площі.

Для проведення процесу доброджування та освітлення медовухи передбачено використання ємності ЦКТ-1000Д об'ємом 1,0 м³. Її місткість відповідає обсягу однієї виробничої партії та забезпечує необхідні умови для стабілізації напою перед фільтрацією.

Очищення готового продукту здійснюється за допомогою фільтра FILTROX PX-05 продуктивністю 1000 л/год. Обрана продуктивність дозволяє виконувати операцію фільтрації протягом однієї робочої зміни без накопичення напівпродукту між технологічними операціями.

Для зберігання готової медовухи перед фасуванням використовується резервуар РГП-1000 місткістю 1,0 м³. Його об'єм відповідає обсягу виробничої партії та забезпечує накопичення продукту перед подачею на лінію розливу.

Фасування готової продукції здійснюється на лінії розливу XRB-12 продуктивністю 500–1000 л/год. Зазначена продуктивність є достатньою для своєчасного розливу всієї партії медовухи та узгоджується з продуктивністю попередніх операцій.

Результати підбору основного технологічного обладнання наведені в таблиці 5. Як видно з таблиці, усі апарати підібрані таким чином, щоб їх продуктивність відповідала плановому обсягу виробництва та забезпечувала безперервне проходження продукту через усі стадії технологічного процесу. Особливу увагу приділено узгодженню продуктивності теплообмінника, фільтра та лінії розливу, яка становить близько 1000 л/год і відповідає виробничій потужності підприємства.

Таблиця 5

Зведена таблиця підбору обладнання

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість	Об'єм/продуктивність	Призначення
Ємність для сировини	PBC-1,5	1	1,5 м³	зберігання меду та води
Сушварильний котел	ВКП-1200	1	1,2 м³	приготування суслу
Теплообмінник	Alfa Laval M6	1	1000 л/год	охолодження суслу
Ферментер	ЦКТ-1000	2	по 1,0 м³	бродіння
Ємність для доброджування	ЦКТ-1000Д	1	1,0 м³	освітлення
Фільтр	FILTROX PX-05	1	1000 л/год	очищення напою
Резервуар готової продукції	РГП-1000	1	1,0 м³	зберігання
Лінія розливу	ХРВ-12	1	500–1000 л/год	фасування

На рисунку 2 наведено апаратурно-технологічну схему виробництва медовухи, яка відображає взаємозв'язок між окремими одиницями обладнання та послідовність їх використання у виробничому циклі. Схема підтверджує достатність підбраного комплекту обладнання для виконання всіх технологічних операцій та забезпечення безперервного руху сировини і готового продукту.

В апаратурно-технологічній схемі використано такі основні одиниці обладнання: резервуар для підготовки сировини (1), сушварильний котел (2), теплообмінник (3), ферментери (4), ємність для доброджування (5), фільтр (6), резервуар готової продукції (7) та лінія розливу (8). Обрана конфігурація обладнання забезпечує необхідну продуктивність виробництва та відповідає вимогам сучасних підприємств харчової промисловості.



1. Їмність для підготовки сировини
2. Змішувальний котел
3. Охолоджувач
4. Бродильний апарат
5. Їмність для доброджування
6. Фільтр
7. Їмність для зберігання
8. Лінія розливу

Рис. 2 Апаратурно-технологічна схема виробництва медовухи

Отже, унаслідок підбору та розрахунку інженерного забезпечення для виготовлення медовухи обсягом 100 дал було визначено оптимальний перелік апаратів, який гарантує ефективне та безперервне виконання усіх стадій виробничого циклу. Обладнання обрано з урахуванням його пропускної здатності, фізико-хімічних характеристик вихідної сировини, санітарно-гігієнічних вимог та потенціалу до автоматизації.

Створена параметрична схема дала змогу встановити раціональні технологічні параметри для кожної стадії виробництва, зокрема температурні режими, тривалість операцій та рівні кислотності середовища. Це забезпечує стабільний хід бродіння, формування бажаних смакових та ароматичних властивостей, а також збереження багатьох корисних елементів напою.

Базуючись на проведених розрахунках, було визначено необхідні об'єми ключового обладнання, зокрема ферментерів, ємностей для підготовки сировини та доброджування, а також необхідну продуктивність допоміжних елементів – теплообмінників, фільтрів та розливної лінії.

Прийняті технічні рішення сприяють оптимальному використанню потужностей обладнання та мінімізації виробничих втрат.

Розроблена апаратно-технологічна схема демонструє послідовність виробничих кроків та взаємозв'язок між різними апаратами, що дозволяє чітко організувати виробничий процес і забезпечити логічний рух сировини та готового продукту. Узгоджена робота всіх компонентів технологічного ланцюжка сприяє отриманню високоякісної медовухи з покращеною біологічною цінністю.

Таким чином, запропонована конфігурація технологічного обладнання та організація виробничого циклу відповідають сучасним стандартам харчової індустрії, забезпечують економічну вигоду виробництва та дають змогу випускати конкурентоспроможний товар.

1.5 Опис технології

Методика виготовлення медовухи з підвищеною біологічною цінністю ґрунтується на класичному методі спиртового бродіння медового сусла із залученням додаткових рослинних складників (малини, імбиру, кориці), які збагачують напій біологічно активними сполуками. Усі виробничі операції виконуються згідно з апаратурно-технологічною схемою (Рис. 2) із застосуванням підібраного інженерного забезпечення.

Підготовка вихідної сировини

Виробничий цикл стартує у ємності для підготовки сировини (1), де відбувається приймання, контроль якості та обробка компонентів. Мед перевіряють за візуальними та фізико-хімічними показниками; за потреби його підігрівають для зниження густини. Ягоди малини звільняють від сторонніх включень, промивають та подрібнюють. Імбир чистять та подрібнюють до дрібної фракції.

Обґрунтування: якісна підготовка сировини гарантує сталість складу сусла та запобігає розмноженню небажаної мікрофлори.

Створення сусла

Підготовлена партія сировини спрямовується до сушварильного котла (2), де мед розчиняють у воді у співвідношенні 1:4. Суміш нагрівають до температури 60–65 °C протягом 30–40 хвилин, не припиняючи перемішування.

У цей момент також додають подрібнені ягоди, імбир та корицю.

Обґрунтування: нагрівання сприяє повноцінному розчиненню меду, зменшенню мікробного навантаження та вивільненню біологічно активних речовин із додаткової сировини.

Охолодження сусла

Після термічного впливу сусло направляється до теплообмінника (3), де його охолоджують до температури 25–28 °C.

Обґрунтування: охолодження є необхідним для створення ідеальних умов для активності дріжджів, оскільки занадто високі температури можуть призвести до їхньої загибелі.

Процес бродіння

Охолоджене сусло потрапляє у ферментер (4), куди вносять дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, а також живильні добавки (діаммонійфосфат) та регулятори кислотності (лимонна кислота).

Бродіння відбувається при температурі 20–25 °C протягом 10–14 діб при рівні pH 3,5–4,5.

Обґрунтування: зазначені параметри є оптимальними для інтенсивної ферментації, забезпечують ефективне зброджування цукрів та формування етилового спирту, а також розвитку характерного букета напою.

Доброджування та освітлення

Після завершення основного бродіння продукт перекачують до ємності для доброджування (5), де він витримується при температурі 10–15 °C протягом 10–20 діб.

Обґрунтування: на цій стадії відбувається осідання дріжджів, стабілізація складу напою та формування його прозорості й смакових якостей.

Фільтрація

Освітлений напій скеровують на фільтр (6) (пластинчастий або мембранний), де при температурі 8–12 °С видаляються залишки завислих частинок.

Обґрунтування: фільтрація забезпечує отримання прозорого продукту, покращує його зовнішній вигляд та стійкість під час зберігання.

Зберігання

Після фільтрації медовуха надходить у резервуар для готової продукції (7), де підтримуються відповідні умови (температурний режим, герметичність) для збереження якості напою.

Обґрунтування: короткочасне зберігання дає змогу стабілізувати продукт перед фасуванням та уникнути повторного бродіння.

Розлив готової продукції

Фінальним кроком є спрямування напою на лінію розливу (8), де відбувається фасування у роздрібну тару при температурі 10–15 °С, герметизація та нанесення маркування.

Обґрунтування: дотримання температурного режиму запобігає вторинному бродінню та сприяє збереженню органолептичних властивостей продукту.

Таким чином, розроблена методика виробництва медовухи передбачає послідовне виконання усіх виробничих операцій з використанням сучасного інженерного забезпечення, яке відповідає вимогам харчової промисловості. Обґрунтовані значення параметрів для кожного етапу гарантують ефективне протікання процесів, високу якість кінцевого продукту та підвищену біологічну цінність завдяки застосуванню натуральних рослинних складових.

2. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ЗАПЛАНОВАНОГО АСОРТИМЕНТУ

Підтримання належного рівня якості та безпечності медовухи є одним із найважливіших завдань, що стоять перед сучасним харчовим сектором. Контроль має проводитися на усіх фазах виробничого циклу, охоплюючи технологічний нагляд (ТНК), мікробіологічний моніторинг (МБК) та імплементацію системи оцінки загроз та управління критичними точками (НАССР) [8, 24].

Технологічний нагляд у процесі виготовлення медовухи слугує важливою складовою для забезпечення стабільної якості кінцевого продукту та дотримання визначених виробничих норм. Його суть полягає у невинному спостереженні за протіканням усіх стадій виготовлення, починаючи від підготовки вихідної сировини і закінчуючи отриманням готового напою [17].

На стартовому етапі особлива увага акцентується на якості вхідної сировини. Мед зобов'язаний відповідати нормативним вимогам щодо вмісту вологи, кількості цукрів та відсутності сторонніх включень. Вода, яку використовують для закваски сусла, повинна відповідати стандартам питної води за органолептичними та фізико-хімічними характеристиками. Додаткові компоненти, як-от ягоди та спеції, мають бути свіжими, без ознак псування, а дріжджові культури – демонструвати високу життєздатність для забезпечення ефективного ходу процесу ферментації.

Під час приготування сусла ретельно контролюється температурний режим нагрівання, який має підтримуватися в межах 60–65 °С, а також забезпечується необхідне співвідношення меду до води. Важливим аспектом є досягнення однорідності суміші, що гарантує рівномірний розподіл поживних речовин та створює оптимальні умови для подальшого бродіння.

У фазі ферментації здійснюється моніторинг ключових параметрів, що визначають ефективність процесу. Сюди входить температура середовища в діапазоні 20–25 °С, рівень кислотності (рН 3,5–4,5), тривалість процесу, а

також інтенсивність вивільнення вуглекислого газу. Ці індикатори відображають активність дріжджів та ступінь перетворення цукрів.

На стадії дозрівання (доброджування) критично важливим є підтримання нижчого температурного режиму, як правило, 10–15 °С, що сприяє освітленню напою та осадженню клітин дріжджів. Паралельно ведеться контроль за відсутністю сторонніх запахів, що можуть свідчити про збої у технології чи розвиток небажаної мікрофлори.

Фінальним етапом технологічного нагляду є експертиза готового продукту. При цьому визначається вміст етанолу, який повинен становити 5–7 % об., а також оцінюються прозорість, колір, смакові та ароматичні якості напою. Сукупність цих показників дозволяє зробити обґрунтований висновок про відповідність медовухи встановленим стандартам якості.

Мікробіологічний моніторинг спрямований на гарантування санітарної безпеки виробництва медовухи та запобігання розмноженню небажаних мікроорганізмів. Контроль проводиться на всіх етапах технологічного ланцюжка – від вихідної сировини до фінального напою. Особлива увага приділяється якісним характеристикам води, санітарному стану обладнання та чистоті виробничого середовища. Обов'язково встановлюється загальна кількість мікроорганізмів, наявність дріжджів та пліснявих грибків, а також виключається присутність патогенних бактерій. Важливим є контроль стерильності в момент внесення дріжджів та під час бродіння, оскільки саме на цій стадії ризик забруднення є найвищим. Дотримання санітарно-гігієнічних вимог забезпечує стабільність процесу та унеможливорює псування продукції [1, 21].

Система НАССР являє собою сучасну підходи управління безпечністю харчових продуктів, що ґрунтується на ідентифікації, оцінці та управлінні потенційно небезпечними факторами. У контексті виробництва медовухи вона передбачає аналіз можливих біологічних, хімічних та фізичних загроз на кожній стадії технологічного циклу. Центральною увагою є визначення критичних контрольних точок, до яких належать підготовка сировини,

нагрівання суслу, процес ферментації, фільтрування та пакування готового напою. Для кожної з цих точок встановлюються граничні критерії, наприклад, певні температурні режими чи санітарні норми, а також здійснюється безперервний нагляд за їхнім дотриманням. У разі виявлення відхилень передбачаються відновлювальні заходи, які дозволяють оперативно усунути порушення. Впровадження системи НАССР гарантує високий рівень безпеки продукту, що мінімізує ризики для споживача та підвищує загальну ефективність виробництва.

3. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Екологізація виготовлення медовухи – це значущий вектор у сучасних харчових технологіях. Він охоплює зниження шкідливого впливу на природу, ощадливе поводження з природними багатствами та запровадження методів економії ресурсів. Екологічні параметри враховуються на всіх етапах виробничого циклу медовухи – від вибору інгредієнтів до утилізації залишків [22].

Ключовим принципом "зеленого" виробництва є застосування природних складників, як-от мед, ягоди та рослинні екстракти, що є безпечними для біології та не містять штучних домішок. Це не тільки покращує якість кінцевого напою, а й зменшує кількість шкідливих викидів у довкілля. Не менш важливим є розумне використання води, адже вона є одним із провідних елементів технології. Для цього впроваджується моніторинг її споживання, повторне залучення технічної води та очищення стоків перед їх скиданням [16].

Під час виробництва медовухи утворюються органічні залишки, зокрема мезга, дріжджовий осад та інші побічні продукти. Їх вигідно переробляти як вторинну сировину, наприклад, для виготовлення кормів чи органічних добрив. Це допомагає скоротити обсяги відходів та підвищити ефективність роботи. Крім того, впровадження технологій, що генерують мінімум чи нуль відходів, знижує екологічне навантаження.

Важливим напрямком у підході екологізації є економія енергії. Застосування новітнього обладнання, наприклад, теплообмінників, дозволяє зменшити енергозатрати завдяки ефективному використанню тепла при нагріванні та охолодженні суслу. Оптимізація ж робочих режимів також сприяє скороченню споживання енергоресурсів.

Окрему увагу приділяють санітарній обробці апаратури, яка має відбуватися з використанням безпечних мийних засобів зі зворотним мінімальним впливом на природу. При цьому критично важливо забезпечити повне змивання залишків мийних розчинів, щоб унеможливити їх потрапляння до каналізаційних стоків.

Підсумовуючи, екологізацію виробництва медовухи, яка забезпечує системний підхід до ощадливого використання ресурсів, зменшення кількості

відходів та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Це веде до підвищення екологічної безпеки виробництва та відповідає сучасним вимогам щодо сталого розвитку харчової галузі.

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічна ефективність виробництва медовухи проводиться на підставі вартості витрачених матеріалів, допоміжні засобів, енергії та інших виробничих витрат, а також потенційного прибутку від продажу готового продукту [13]. Розрахунки проведено для обсягу виготовлення 100 декалітрів (1000 л) даного напою з урахуванням орієнтовних цін 2025 року таблиця 6.

Таблиця 6

Загальні витрати та вартість сировини

Компонент	Маса	Вартість за одиницю (грн)	Загальна вартість (грн)
Мед натуральний	200 кг	65 грн/кг	13 000
Вода питна	827 л	0,05 грн/л	41,35
Дріжджі	3 кг	84 грн/кг	252
Малина	50 кг	100 грн/кг	5 000
Імбир	5 кг	150 грн/кг	750
Кориця	1 кг	400 грн/кг	400
Лимонна кислота	2 кг	120 грн/кг	240
Діамонійфосфат	1 кг	180 грн/кг	180

Сума витрат на сировину:

$$13000+41,35+252+5000+750+400+240+180 = 19863,35 \text{ грн}$$

Перш ніж встановити повну собівартість виробництва медовухи, необхідно врахувати не лише прямі витрати на сировину, але й інші виробничі витрати, необхідні для безперебійної роботи технологічного циклу. До таких належать витрати на електроенергію та інші ресурси, оплату праці персоналу, амортизаційні відрахування за обладнання, а також інші супутні видатки, пов'язані з обслуговуванням виробничого процесу. Включення їх у розрахунок дає змогу об'єктивніше оцінити прибутковість та визначити повну ціну реалізації продукції [17].

Основні додаткові витрати на виробництво 100 дал медовухи наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

Додаткові витрати на виробництво

Стаття витрат	Сума (грн)
Енергоносії	2 000
Заробітна плата	4 000
Амортизація	1 500
Інші витрати	1 000

Додаткові витрати:

8 500 грн

Повна собівартість:

$19\,863,35 + 8\,500 = 28\,363,35$ грн

Собівартість 1 літра:

$28\,363,35 / 1000 = 28,36$ грн/л

Дохід (при 80 грн/л):

$1000 \times 80 = 80\,000$ грн

Прибуток:

$80\,000 - 28\,363,35 = 51\,636,65$ грн

Рентабельність:

$(51\,636,65 / 28\,363,35) \times 100 = 182 \%$

Враховуючи зниження вартості ключових компонентів (мед та дріжджі), економічна віддача від виробництва значно зросла. Ціна собівартості одиниці упала до 28,36 грн/л, що суттєво підвищує кінцевий прибуток. Рівень рентабельності у межах приблизно 180% демонструє високу економічну доцільність впровадження цієї технології та її високу конкурентоспроможність на комерційному ринку.

ВИСНОВКИ

На основі проведеної роботи з'ясовано, що виробництво медовухи є перспективним напрямком у харчовій галузі, адже воно комбінує застосування природних інгредієнтів, традиційних методик обробки та сучасних підходів задля покращення якості напою. Обґрунтовано раціональність добору асортименту продукції, беручи до уваги актуальні споживчі запити та попит на напої з функціональними властивостями.

Визначено ключові вимоги до вихідної сировини, а саме: меду, води, дріжджів та додаткових складників. Доведено, що якість початкової сировини має прямий вплив на смакові якості, безпечність та поживну цінність кінцевого продукту. Особлива увага приділялася залученню плодово-ягідної та пряно-ароматичної сировини, яка збагачує напій вітамінами, антиоксидантами та іншими біологічно активними сполуками.

Здійснений технологічний розрахунок дозволив встановити оптимальні пропорції інгредієнтів для виготовлення 100 dal медовухи. З'ясовано, що вміст цукрів у суслі складає 16,6 %, а об'ємна частка етилового спирту у кінцевому напої – 5–7 % об., що відповідає нормам для слабоалкогольних напоїв. Була визначена потреба у воді з урахуванням технологічних втрат, а також встановлено тривалість усього виробничого циклу.

Обґрунтовано вибір апаратно-технологічного комплексу, що забезпечує ефективну роботу виробництва, дотримання санітарно-гігієнічних нормативів та стабільність якісних характеристик напою. Сформовано параметричну та апаратурно-технологічну схеми процесу, які відображають послідовність етапів та взаємозв'язок між ними.

Розглянуто систему забезпечення якості та безпеки продукції, яка охоплює контроль на різних стадіях виробництва, мікробіологічний моніторинг та імплементацію принципів HACCP. Встановлено, що впровадження такого контролю гарантує безпечність реалізованої продукції та її відповідність усім регуляторним вимогам.

Проаналізовано екологічні аспекти виробничого процесу, включаючи ефективне використання сировини, води та енергії, а також шляхи мінімізації відходів та зменшення негативного впливу на довкілля. Запропоновано кроки для підвищення екологічної стійкості виробництва.

Проведена оцінка економічної доцільності засвідчила прибутковість виробництва медовухи. Розраховано собівартість, визначено витрати на основні інгредієнти та допоміжні ресурси, а також підтверджено можливість отримання прибутку від реалізації готової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вода питна. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10. [Чинний від 2010–12–05]. Зареєстровано в міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за № 452/17747. (Державні санітарні правила і норми).
2. Гільдія медоварів України. Відродження медоваріння в Україні в III тисячолітті нашої ери. Актуальність питання єдиної термінології та класифікації медових напоїв для Гільдії медоварів Укр URL: <https://www.medovary.org/vidrozhennya-medovarinnya-v-ukrayini-v-iiitisyacholitti-nashoyi-ery-aktualnist-pytannya-yedynoyi-terminologiyi-taklasyfikatsiyi-medovyh-napoyiv-dlya-gildiyi-medovariv-ukrayiny>
3. Горніч М.Л. Медові вина: як зробити медове вино в домашніх умовах (Історія, терміни, теорія, технології, рецепти, обладнання); 6-е вид., перероб. и доповн. Київ: Дім, сад, город, 2019. 180 с.
4. Дріжджі спиртові для медових вин та медовухи Lalvin EC 1118. URL: <https://homewine.com.ua/products/chkd-lalvin-ec-1118> Дріжджі для медових вин та медовухи Lalvin EC 1118 (дата звернення: 25.01.2023).
5. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84219
6. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 22 с. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83120
7. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. – 32 с. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61154
8. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». – 2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>

9. Ковальчук О. В. Технологія напоїв. – Львів : Новий Світ-2000, 2020.
10. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко та ін. ; за ред. В. Г. Мирончука. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 648 с. Плахтій П.Д., Підгорний В.К. Основи домашнього медоваріння. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2011. 48 с.
11. Пирог Т. П., Шевченко О. М. Біотехнологія харчових продуктів. – Київ : НУХТ, 2018.
12. Поліщук В. П. Бджільництво України - галузь з багатою спадщиною і великим потенціалом / В. П. Поліщук, І. І. Головецький, О. М. Лосєв, Київ : Пасіка, 2013. 72 с.
13. Розмір ринку медових напоїв, частка та аналіз галузі, за типом (фруктова медовуха та традиційна медовуха), каналом розповсюдження (супермаркети/гіпермаркети, спеціалізовані магазини, онлайн-канали продажів та інші) та регіональний прогноз, 2021–2028 рр. Взято з: <https://www.fortunebusinessinsights.com/amp/mead-market-102278>
14. Соломка В.А. Питні Меди. Рецепти та технології. Київ:Медицина України, 2015. 116 с.
15. Соломка В.А. Слово про мед. Технології. Властивості. Київ. Медицина України, 2012. 142 с.
16. Степаненко І. С. Технологія функціональних продуктів харчування. – Харків : ХДУХТ, 2021.
17. Ткаченко Л. І. Основи харчових технологій. – Київ : ЦУЛ, 2019.
18. ТУ У 11.0-42395289-003:2021 «Напої алкогольні міцні медові. Технічні умови» [Чинний від 2022-02.16]. Київ: Держспоживстандарт України, 2022. 14 с.
19. Шевченко О. М., Кузьмін О. В. Технологія бродильних виробництв. – Київ : НУХТ, 2017.

20. Bogdanov S. Honey Composition and Properties. – 2017. URL: <https://www.bee-hexagon.net>
21. Codex Alimentarius. Code of Hygienic Practice for Honey. – FAO/WHO, 2019. URL: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
22. Fellows P. Food Processing Technology. – Woodhead Publishing, 2022. <https://www.educate.elsevier.com/book/details/9780323857376>
23. Gupta J. K., Sharma R. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: A review. *Natural Product Radiance*, 8(4), 2009. 345– 355.
24. ISO 22000:2018. Food safety management systems. – ISO, 2018. URL: <https://www.iso.org/standard/65464.html>
25. Mead production: tradition versus modernity / Ramalhosa E, Gomes T, Pereira A.P., Dias T, Estevinho L. M. *Adv Food Nutr Res*. 2011;63:101–118. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384927-4.00004-X>
26. Enhancement of the functional properties of mead aged with oak (Quercus) chips at different toasting levels /Fortes, J.P.; Franco, F.W.;Baranzelli, J.; Ugalde,G.A.; Ballus, C.A.; Rodriguez,E.; Mazutti, M.A.; Somacal, S.; Sautter, C.K. *Molecules*, v.28, art.56, 2023. <https://doi.org/10.3390/molecules28010056>